

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-127871

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

B60R 22/44

B60R 22/46

B60R 22/48

(21)Application number : 2000-322789

(71)Applicant : TAKATA CORP

(22)Date of filing : 23.10.2000

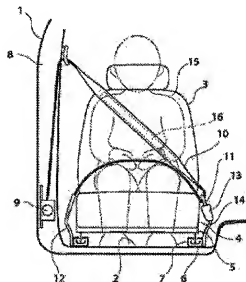
(72)Inventor : AOKI HIROSHI

(54) SEAT BELT TAKE-UP DEVICE, OCCUPANT JUDGEMENT DEVICE AND SEAT BELT TIGHTNESS SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seat belt take-up device capable of certainly tightening an occupant with a seat belt without giving an uncomfortable oppressive sensation to the occupant.

SOLUTION: The seat belt take-up device 9 takes up the seat belt 10 when a person draws out and installs the seat belt 10 and engages a tang 11 with a buckles 12. A flexible electrode 16 is provided on a part having possibility to make contact with the person 15 at the time of installation out of the seat belt 10. Additionally, electrostatic capacity between this flexible electrode 16 and a car body 1 is measured. This electrostatic capacity becomes the bigger, the bigger tightness of the flexible electrode 16 and the person 15 is. The seat belt take-up device stops taking-up when the measured electrostatic capacity enters a previously specified range. In the case when it takes up too much and the electrostatic capacity exceeds the specified range, it is rewound so that the electrostatic capacity enters the specified range.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有し、シートベルト密着度センサの出力が所定範囲になるようにシートベルトの巻取と巻き戻しを行う機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のシートベルト巻取装置であって、シートベルトを巻き戻す際、シートベルト密着度センサの出力と前記所定範囲の差、又は単位巻き戻し量に対するシートベルト密着度センサの出力の変化が大きいほど、巻き戻し速度を大きくすることを特徴とするシートベルト巻取装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のシートベルト巻取装置であって、車両の停止時は、前記所定範囲を低くし、車両の走行時には、車速、加速度、ハンドル操作、ブレーキ操作のうち少なくとも一つに応じて、前記所定範囲の値を変化させることを特徴とするシートベルト巻取装置。

【請求項 4】 モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有し、シートベルト密着度センサの出力が第 1 の所定値になるまでシートベルトを巻き取り、その後、単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率が第 2 の所定値以下になるまでシートベルトの巻き取り、巻き戻しを行う機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置。

【請求項 5】 モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサとシートベルトにかかるテンションを検出するテンションセンサを有し、シートベルト密着度センサとテンションセンサの出力に応じて、プリテンションのストローク、パワーの少なくとも一方を調節する機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置。

【請求項 6】 シートに登場している乗員の種類を判断する乗員判断装置であって、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置で、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有するものと、シート上に搭載されている物の重量を測定するシート重量センサを有し、シートベルトのタングとバックルが係合した状態でシートベルトを巻き取ったとき、シート重量センサの出力が所定値以上で、シートベルト密着度センサの出力が所定値以下のときは、チャイルドシートが搭載されているものと判断する機能を有することを特徴とする乗員判断装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のシートベルト巻取装置、又は請求項 6 に記載の乗員判断装置に用いられるシートベルト密着度センサ

であって、シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極と、車体との間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定することを特徴とするシートベルト密着度センサ。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のシートベルト巻取装置、又は請求項 6 に記載の乗員判断装置に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極と、シート座席又はシートバックに設けられた電極との間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするシートベルト密着度センサ。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のシートベルト巻取装置、又は請求項 6 に記載の乗員判断装置に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれた複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするシートベルト密着度センサ。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のシートベルト巻取装置、又は請求項 6 に記載の乗員判断装置に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれた複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスの相対比を測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするシートベルト密着度センサ。

【請求項 11】 請求項 9 又は請求項 10 に記載のシートベルト密着度センサであって、前記複数の電極が、絶縁体の弾性体を通して対面し、シートベルト面に平行な 2 つの電極であることを特徴とするシートベルト密着度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置、乗用車のシートに搭載されている乗員の判断装置、及びこれらに用いられるシートベルト密着度センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車等に装備されるシートベルト巻取装置は、乗員が着席してシートベルトを引き出し、タングをバックル装置に締結した際に、その余分な引き出し分を吸収する機能を有している。この機能を実現するために、従来のシートベルト巻取装置においては、車体のリターンズスプリングが使用されている。シートベルトの装着の際には、人間がこのリターンズスプリングの付勢力に抗してシートベルトを引き出し、タングをバックルに係合させてから手を離すと、リターンズスプリングの力によ

り、余分に引き出された部分が、人間の体にフィットするまでシートベルト巻取装置に引き込まれる。

【0003】以上説明したように、シートベルト巻取装置においては、

(1) 余分に引き出されたシートベルトを、人間の体にフィットするまで確実に巻き取ること、また、人間が装着しない場合においては、引き出されたシートベルトを確実に収納部に収納するまで巻き取ること

(2) 正常装着した状態で乗員の胸部等に不必要な圧迫感を与えないようにすること

を同時に満足することが必要とされる。

【0004】しかしながら、単一のリターンスプリングの付勢力を利用したシートベルト巻取装置においては、装着時における乗員の胸部への圧迫感を小さくするために付勢力の弱いスプリングを使用すると、ベルト巻き取り時(収容時)の巻込み力が弱くなり、操作性、格納性が低下すると共に、装着時に弛み(スラック)が発生しやすくなる。反対に、巻き取り時に十分な巻き取り力を発揮するために付勢力の強いスプリングを使用すると、正常装着時における乗員の胸部への圧迫感が大きくなってしまうという問題があった。

【0005】また、従来のシートベルト巻取装置では、単一のリターンスプリングが内蔵されているので、シートベルトの引き出し量が増すにつれてリターンスプリングが巻回されてその付勢力が増大し、シートベルトの引き出し量が増すにつれて、引き出し力も増大するという問題もあった。

【0006】このような問題点を解決する1手段として、本出願人の出願に係る発明が、特開平3-552号公報に開示されている。これは、リターンスプリングとして、主スプリングと付加スプリングの2つのスプリングを使用し、シートベルトのタングとバックルが係合したことを検出器により検出し、タングとバックルが係合していない状態においては主スプリングと付加スプリングの両方の付勢力を、タングとバックルが係合している場合には主スプリングのみの付勢力を、巻取機構に伝達することにより、ベルト巻き取り時の巻き込み力を確保しながら、正常装着時における乗員の圧迫感を低減しようとするものである。

【0007】しかしながら、この場合においても、シートベルトの引き出し量が増すにつれて引き出し力が増大するという問題は避けられず、かつ、シートベルトを外すときに、タングとバックルの係合を外したとたんに急激に巻き取り力が強くなり、タングが窓ガラスやドアトリム等に激しくぶつかるといふ、別の問題点が発生していた。

【0008】このような問題点を解消する方法として、スプリングを用いず、モータだけで巻取りを行う方式のものも提案されているが、シートベルトの弛みを確実に取り去り、かつ、乗員に圧迫感を与えないような巻き取

りを行うには、精密なセンサを複数必要とし、制御機構が複雑となるという問題点があった。

【0009】また、乗用車にシートにシート荷重計を取り付け、その出力に応じて、搭乗しているのが大人か子供かを判断し、それによりエアバッグの開閉制御等を行う乗員判断装置も用いられるようになってきている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述のような問題点を解消する方法として、スプリングを用いず、モータだけで巻取りを行う方式のものも提案されているが、シートベルトの弛みを確実に取り去り、かつ、乗員に圧迫感を与えないような巻き取りを行うには、精密なセンサを複数必要とし、制御機構が複雑となるという問題点があった。

【0011】理想的なシートベルトの装着状態は、シートベルトが乗員に密着しており、かつ肩から胸部にかかるシートベルトの張力がなるべく小さいことであり、この状態ではシートベルトが乗員に圧迫感を与えない。しかしながら、前述のようなシートベルト巻き取り装置は、シートベルトにかかる張力の大きさを検出しているが、実際に乗員に作用するベルトテンションや乗員とシートベルトとの密着度を判断しているわけではない。よって、ベルトアンカーとシートベルトの摩擦等があってもシートベルトを確実に乗員に密着させるために、大きな張力をかけがちであり、それにより乗員に不快感を与える場合があった。

【0012】また、乗員判断装置においても、チャイルドシートが搭載されている場合、その重量を検出することにより、実際にはチャイルドシートに幼児が乗せられている場合に、子供が乗っていると誤判断してしまう場合があった。

【0013】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、乗員に不快感な圧迫感を与えず、かつ、確実に乗員にシートベルトを密着させることができるシートベルト巻取装置、チャイルドシートが載せられていることを検出できる乗員判断装置、及びこれらの装置を用いられるシートベルト密着度センサを提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための第1の手段は、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有し、シートベルト密着度センサの出力が所定範囲になるようにシートベルトの巻き取りと巻き戻しを行う機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置(請求項1)である。

【0015】本手段においては、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサの出力が所定範囲になるように、シートベルトの巻き取りと巻き戻

しを行っている。この所定範囲は、シートベルトのテンションが低くてシートベルトが完全に乗員の体に密着しておらず、かつ、シートベルトが乗員に近接している状態である。よって、乗員とシートベルトとの密着度が所定範囲に保たれ、乗員に不快な圧迫感を与えることなく、シートベルトを乗員に密着させることができる。

【0016】前記課題を解決するための第2の手段は、前記第1の手段であって、シートベルトを巻き戻す際、シートベルト密着度センサの出力と前記所定範囲の差、又は単位巻き戻し量に対するシートベルト密着度センサの出力の変化が大きいほど、巻き戻し速度を大きくすることを特徴とするもの（請求項2）である。

【0017】前記第1の手段においては、シートベルトの巻き取りを行った際、密着度センサの出力が前記所定範囲を外れ、密着度が大きすぎる場合には、シートベルトの巻き戻しを行うが、本手段においては、このとき、シートベルト密着度センサの出力と前記所定範囲の差、又は単位巻き戻し量に対するシートベルト密着度センサの出力の変化が大きいほど、巻き戻し速度を大きくしている。よって、密着度が大きすぎ、乗員に不快感を与える場合には、迅速にシートベルトの巻き戻しを行い、乗員を不快感から解放することができる。

【0018】前記課題を解決するための第3の手段は、前記第1の手段であって、車両の停止時は、前記所定値範囲を低くし、車両の走行時には、車速、加速度、ハンドル操作、ブレーキ操作のうち少なくとも一つに応じて、前記所定範囲の値を変化させることを特徴とするもの（請求項3）である。

【0019】本手段においては、車両の停止時には前記所定範囲を低くして、シートベルトを緩めにセットする。そして、車両の走行中には、車速、加速度、ハンドル操作、ブレーキ操作のうち少なくとも一つに応じて、前記所定値の範囲を変化させて、車両の走行状態に応じた密着度でシートベルトを乗員に密着させる。例えば、車速が大きいときには安全のためにシートベルトと乗員の密着度を上げる。また、所定以上の加速度が断続的に加わる場合には、悪路と判断してシートベルトと乗員の密着度を上げる。また、一定車速以上で一定以上の角度でハンドルが切られた場合、タイトコーナリングと判断してシートベルトと乗員の密着度を上げる。

【0020】前記課題を解決するための第4の手段は、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有し、シートベルト密着度センサの出力が第1の所定値になるまでシートベルトを巻き取り、その後、単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率が第2の所定値以下になるまでシートベルトの巻き取り、巻き戻しを行う機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置（請求項4）である。

【0021】密着度センサの出力は、乗員の着ている服装によっても変化する場合がある。例えば、乗員がシャツ1枚を着ているときと、ダウンジャケットのような厚手の衣服を着ている場合でその出力が変化する場合がある。本手段は、シートベルトと乗員の密着度が大きくなった状態からシートベルトを巻き戻していったとき、単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率を監視し、その変化率が所定値以下となったとき、乗員とシートベルトの密着度が適当な値となったとして巻き戻しを停止している。単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率の検出は、乗員の胸部に作用するテンションを検出することに相当する。変化率がほぼゼロとなる状態、つまりテンションがゼロの状態は、乗員の服装の影響を受けにくいので、これにより、乗員の服装によらず、適当な密着度とすることができる。

【0022】前記課題を解決するための第5の手段は、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置であって、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサとシートベルトにかかるテンションを検出するテンションセンサを有し、シートベルト密着度センサとテンションセンサの出力に応じて、プリテンションのストローク、パワーの少なくとも一方を調節する機能を有することを特徴とするシートベルト巻取装置（請求項5）である。

【0023】プリテンションは、車両の衝突が予測されたとき、予めシートベルトの巻き取りを行って、乗員をシートベルトに拘束する装置であり、シートベルト巻取装置に付属されているものである。プリテンションでどの程度のシートベルトの巻き取りを行うべきか、また、どの程度のパワーで巻き取るべきかは、乗員の服装によっても異なる。すなわち、乗員がシャツ1枚を着ているときよりも、ダウンジャケットのような厚手の服装をしているときの方が、巻取量や巻取パワーを大きくすることが好ましい。

【0024】本手段においては、シートベルト密着度センサとテンションセンサの出力から、乗員の服装を判断する。すなわち、同じテンションをかけた場合、密着度が小さいほど、乗員が厚手の服装をしているものと判断する。そして、それに応じてプリテンションのストローク、パワーの少なくとも一方を調節するようにしているので、乗員の服装によらず、適切なプリテンション制御を行うことができる。なお、テンションセンサは、シートベルト巻取装置のモータの電流値を測定することで代用することができる。

【0025】前記課題を解決するための第6の手段は、シートに登場している乗員の種類を判断する乗員判断装置であって、モータによりシートベルトを巻き取る機能を有するシートベルト巻取装置で、乗員とシートベルトの密着度を測定するシートベルト密着度センサを有する

ものと、シート上に搭載されている物の重量を測定するシート重量センサを有し、シートベルトのタングとバックルが係合した状態でシートベルトを巻き取ったとき、シート重量センサの出力が所定値以上で、シートベルト密着度センサの出力が所定値以下のときは、チャイルドシートが搭載されているものと判断する機能を有することと特徴とする乗員判断装置（請求項6）である。

【0026】通常、座席に着座している乗員の判別は、シート荷重計を用いて行われるが、チャイルドシートが座席に搭載され、幼児がチャイルドシートに乗せられている場合には、子供が乗っていると誤判断する可能性がある。本手段においては、シートベルトのタングとバックルが係合した状態でシートベルトを巻き取ったとき、シート重量センサの出力が所定値以上で、シートベルト密着度センサの出力が所定値以下のときは、チャイルドシートが搭載されているものと判断するので、このような誤判断を防止することができる。

【0027】前記課題を解決するための第7の手段は、前記第1の手段から第6の手段に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極と、車体との間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定することと特徴とするもの（請求項7）である。

【0028】シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極と、車体との間の静電容量、相互インダクタンスは、シートベルトと乗員の密着度に応じて変化する。よって、これらを測定すれば、シートベルトと乗員の密着度を測定することができる。

【0029】前記課題を解決するための第8の手段は、前記第1の手段から第6の手段に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極と、シート座席又はシートバックに設けられた電極との間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするもの（請求項8）である。

【0030】本手段においては、シート座席又はシートバック内に電極を埋込み、この電極と、シートベルト中に埋め込まれたフレキシブルな電極との間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定する。これらの電極間の静電容量、相互インダクタンスは、乗員とシートベルトの密着度によって変化するが、変化の度合いは前記第7の手段よりも大きく、かつ他の物体の影響を受けにくい。よって、これらを測定することにより、前記第7の手段よりも正確に、乗員とシートベルトの密着度を判定することができる。

【0031】前記課題を解決するための第9の手段は、前記第1の手段から第6の手段に用いられるシートベルト密着

度センサであって、シートベルト中に埋め込まれた複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスを測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするもの（請求項9）である。

【0032】シートベルト中に埋め込まれた複数の電極間の静電容量、相互インダクタンスは、乗員とシートベルトの密着度により変化する。よって、これらを測定すれば、シートベルトと乗員の密着度を測定することができる。

【0033】前記課題を解決するための第10の手段は、前記第1の手段から第6の手段に用いられるシートベルト密着度センサであって、シートベルト中に埋め込まれた複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスの相対比を測定することにより、乗員とシートベルトの密着度を測定するものであることを特徴とするもの（請求項10）である。

【0034】本手段においては、複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスの絶対量により密着度を判断するのではなく、シートベルトが装着されていないときの、これら複数の電極間の静電容量又は相互インダクタンスと、シートベルト装着時のこれらの値の相対比に応じて密着度を測定している。よって、外乱の要因が相殺されるので、前記第9の手段よりも正確にシートベルトと乗員の密着度を測定することができる。

【0035】前記課題を解決するための第11の手段は、前記第9の手段又は第10の手段であって、前記複数の電極が、絶縁体の弾性体を介して対面し、シートベルト面に平行な2つの電極であることを特徴とするもの（請求項11）である。

【0036】本手段においては、シートベルトと人間との密着度が高まり、弾性体が圧縮されて2つの電極間の間隔が狭くなり、静電容量、相互インダクタンスが変化する。よって、これらを測定することにより密着度を測定することができる。本手段においては、対面面積が大きく取れるので信号が大きくなり、かつ、電極間士の距離を近くすることができるので外乱を小さくすることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態の1例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。図1において、1は車体、2は車座、3はシートバック、4は座席、5は座席保持部材、6はスライド部材、7はシートレール、8はブロー、9はシートベルト巻取装置、10はシートベルト、11はタンダ、12はシートベルトアンカ、13はバックル、14はバックルアンカ、15は人間、16はフレキシブル電極である。

【0038】シートベルト巻取装置9は、ピラー8の中

に収納され、モータによりシートベルト10を巻き取ったり巻き戻しするようにしている。シートベルト10は、タング11に設けられた穴を通してシートベルトアンカ12に他の一端を固定されている。座席4のシートベルトアンカ12と反対側には、バックルアンカ14が設けられ、バックル13を固定している。

【0039】人間がシートベルト10を引き出して装着し、タング11をバックル13に係合させると、バックル13に設けられているバックルスイッチ（図示せず）がオンとなり、シートベルト巻取装置9がシートベルト10を巻き取る。シートベルト10のうち、装着時人間15に接触する可能性のある部分には、フレキシブル電極16が設けられている。そして、このフレキシブル電極16と車体1との間の静電容量が測定される。この静電容量は、フレキシブル電極16と人間15の密着度が大きければ大きいほど大きくなる。

【0040】シートベルト巻取装置は、測定された静電容量が予め定められた範囲に入ったときに巻き取りを停止する。巻き取り過ぎて、静電容量が定められた範囲を超えた場合には、巻き戻しを行い、静電容量が定められた範囲に入るようにする。これにより、適当な密着度でシートベルトを装着するようにすることができる。

【0041】図2は、本発明の実施の形態の第2の例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。以下の図において、前出の図に示された構成要素には、同じ符号を付してその説明を省略することができる。図2において17はシートバッグ電極、18は座席電極である。

【0042】図1に示した実施の形態においては、シートベルト10中に設けられたフレキシブル電極16と車体間1の静電容量を検出していた。しかし、この静電容量は、車体中に存在する物体の状況によって変化しやすく、検出された静電容量とシートベルトの密着度との相関があり高くない。よって、本実施の形態においては、シートバック3中にシートバッグ電極17を設けるか、座席4中に座席電極18を設けるかの少なくとも一方を行い、これら電極とフレキシブル電極16との間の静電容量を検出することにして、これにより、シートベルト10の密着度と検出された静電容量との相関関係が高くなる。本実施の形態においては、シートベルト10の密着度の検出方法が前記図1に示す実施の形態と異なるだけで、制御方法は同じであるのでその説明を省略する。

【0043】図3は、本発明の実施の形態の第3の例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。図3において、19は電極であり、同じ物がシートベルトの中に定間隔で複数設けられている。本実施の形態においては、これらの電極19のうち、隣り合う電極

19間の静電容量を検出する。そして、それらの間で最大のものを制御に使用する静電容量として採用する。

【0044】隣り合う電極19間の静電容量は、シートベルト10の密着度が高まれば大きくなる。そして、隣り合う電極19は近接にあるので、他の物体の影響の影響を受けることなく密着度を検出することができる。本実施の形態においては、シートベルト10の密着度の検出方法が前記図1に示す実施の形態と異なるだけで、制御方法は同じであるのでその説明を省略する。なお、静電容量の絶対値を制御に使用するのではなく、シートベルトが装着されていないとき（タングとバックルに係合していないとき）の静電容量と、シートベルトが装着されているときの静電容量との比を制御に用いるようにしてもよい。

【0045】図4は、シートベルト10に埋め込まれた本実施の形態の1例である電極を示すもので、(a)は正面図、(b)は断面図である。20、21は電極、22は絶縁体の弾性体である。シートベルト中には、シートベルト10の面に平行な電極20、21が、絶縁体の弾性体22を介して埋め込まれている。シートベルト10と乗員との密着度が高まると弾性体22が圧迫されて縮小し、フレキシブルな電極20、21間の距離が縮まるので、静電容量やインダクタンスが変化する。よって、これらの量の絶対値、又はシートベルトが装着されていないときの値との比を求めることにより、密着度を検出することができる。

【0046】図1～図3に説明した実施の形態においては、シートベルトと乗員との密着度を検出し、これを所定の範囲に入れるような制御を行っていたが、図1～図3に示したようなシートベルト密着度センサは、乗員と電極の間の静電容量やインダクタンスを何らかの形で測定していることによるので、乗員の衣服の影響を受けやすい。例えば、同じ密着度でも、乗員がシャツ1枚しか着ていないときと、ダウンジャケットのような厚手の服を着ているときでは静電容量は異なってくる。よって、別の巻き取り制御を行った方が、精度よく密着度を制御できる。

【0047】その1例は、シートベルト密着度センサの出力が第1の所定値になるまでシートベルトを巻き取り、ある程度のベルトのスラグを除去し除いた後に、単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率が第2の所定値以下になるまでシートベルトの巻き取り、巻き戻しを行う方法である。この方法によれば、単位巻き戻し量あたりのシートベルト密着度センサの出力の変化率が第2の所定値以下になるまでシートベルトの巻き取り、巻き戻しを行う。すなわち、シートベルトのテンションがなくなるまでベルトの長さを調節することができ、乗員に圧迫感を与えないシートベルトの巻き戻しを行うことができる。

【0048】以上の制御において、巻き戻し量が大い

と、その前の引き込み量（巻き戻し量）も大きくなり、乗員に不快感を与えるため、微小な引き込みと引き込み量以下の巻き戻しを繰り返すことにより、緩みも無く、テンションも小さなバストポイントを探り、決定することができる。

【0049】すなわち、少しだけ巻き取ってから、巻き取り量以下の量を巻き戻したとき、ベルトにテンションがなければ密着度はそのまま維持されるが、ベルトにテンションがかかっている状態で巻き戻すと密着度は小さくなる。これにより、ベルトにテンションがかかっているかどうかを検出することができる。従って、少しだけ巻き取ってから巻き取り量以下の量を巻き戻したとき、密着度が変化しない間は、少しだけ巻き取ってから巻き取り量以下の量を巻き戻す動作を繰り返して、密着度が変化した時点で巻き取りを止めることにより、テンションが発生し始めた段階で巻き取りを停止することができる。

【0050】一般に、シートベルトと乗員との密着度は、車両の走行状態によって変化させることが好ましい。車両が停止しているときや低速で走行しているときは、密着度を緩くし、高速走行時や急路走行時、ハンドルを切ったとき、ブレーキをかけたときには、密着度を強くすることが好ましい。このことは、車速、加速、ハンドル操作、ブレーキ操作を行ったときに、密着度の設定値を変えることにによって実現できる。

【0051】また、シートベルト密着度センサの出力は、他の制御にも使用することができる。その一例がブリテンションの制御である。ブリテンションを作動させることでのシートベルト巻取量や巻取パワーは、乗員が厚手の服を着ているときに、薄手の服を着ているときよりも大きくすることが好ましい。従って、シートベルト密着度センサとテンションセンサ（シートベルト巻取装置のモータ電流で代用することができる）の値により、乗員の服装を判断する。すなわち、同じテンションをかけた場合、密着度が小さいほど、乗員が厚手の服装をしているものと判断する。そして、それに応じてブリテンションのストローク、パワーの少なくとも一方を調節するようにしているので、乗員の服装によらず、適切なブリテンション制御を行うことができる。

【0052】さらに、テンションセンサを用いる代わりに、密着度センサからテンションを推定して制御を行うこともできる。例えば、乗員がダウンジャケットを着ている場合、服装部の弾力性により密着度とテンションが相関する。すなわち、密着度を上げるとテンションが上がり、密着度を下げるとテンションが下がる。従って、単位長さ分シートベルトを巻き戻すと密着度は変化する。従って、乗員に作用している圧迫感、すなわちベルトのテンションは、単位長さ当たりのベルトの巻き戻しに対する密着度の変化、又は密着度の絶対量と変化量から推定でき、テンションセンサを用いなくても類似の制

御が可能となる。

【0053】また、シートベルト密着度センサの出力は、座席に着座している乗員の判別に使用することもできる。シート荷重計を用いて行われるが、チャイルドシートが座席に搭載され、幼児がチャイルドシートに乗せられている場合には、子供が乗っているとの誤判断がある。しかしながら、シートベルトのダングとバックルが係合した状態でシートベルトを巻き取ったとき、シート重量センサの出力が所定値以上で、シートベルト密着度センサの出力が所定値以下のときは、チャイルドシートが搭載されているものと判断するので、このような誤判断を防止することができる。従って、このような場合には、エアバッグを展開させないような制御が可能となる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1に係る発明においては、乗員とシートベルトとの密着度が所定範囲に保たれ、乗員に不快な圧迫感を与えることなく、シートベルトを乗員に密着させることができる。

【0055】請求項2に係る発明においては、迅速にシートベルトの巻き戻しを行い、乗員を不快感から解放することができる。

【0056】請求項3に係る発明においては、車両の状態に応じて密着度を調整させているので、安全性を上げることができる。

【0057】請求項4に係る発明、請求項5に係る発明においては、乗員の服装によらず、適当な密着度とすることができる。

【0058】請求項6に係る発明においては、チャイルドシートが搭載されているとき、子供が乗っているとの誤判断することを防止することができる。

【0059】請求項7から請求項11に係る発明においては、乗員とシートベルトの密着度を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態の第2の例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態の第3の例であるシートベルト巻取装置を有する乗用車の座席に、人間が着座し、シートベルトを装着した状態を示す図である。

【図4】シートベルトに埋め込まれた本実施の形態の1例である電極を示す図である。

【符号の説明】

1…車体、2…車床、3…シートバック、4…座席、5…座席保持部材、6…スライド部材、7…シートレール

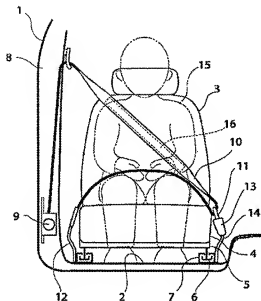
13

14

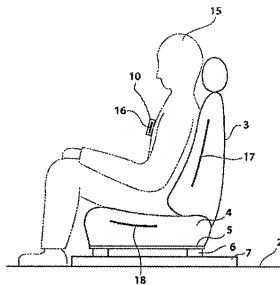
ル、8…ヒラー、9…シートベルト巻取装置、10…シートベルト、11…タンク、12…シートベルトアンカ、13…バックル、14…バックルアンカ、15…人

間、16…フレキシブル電極、17…シートバッグ電極、18…座席電極、20、21…電極、22…絶縁体の弾性体

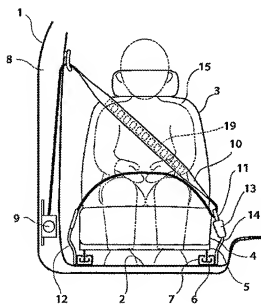
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

